第23講 ● 二酸化炭素を解く

1 二酸化炭素の性質について

問題 1 二酸化炭素の特ちょう

二酸化炭素の性質（せいしつ）

空気より重い

⇒　空気の約1.5倍の重さ

水にとける

⇒　二酸化炭素は水にとけ、炭酸水になります。　＝　弱い酸性

燃（も）え（　る・ない　）気体

石灰（かい）水を白くにごらせる

⇒　二酸化炭素の有無を調べるときに石灰水を利用します。

⇒　白いにごり　＝　炭酸カルシウム

水酸化ナトリウム水溶液（えき）にとてもよく吸収される。

問題 2 二酸化炭素をつくるために必要な薬品

固体の薬品　⇒　石灰石　＝　炭酸カルシウム

※この成分は貝がら、チョーク、大理石にもふくまれています。

液体の薬品　⇒　希塩酸　＝　うすい塩酸

※塩酸は　塩化水素　という気体がとけた水溶液

【参考】 二酸化炭素を発生させる方法

重ソウを加熱する　重ソウに酸を加える　炭酸水をあたためる　など

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

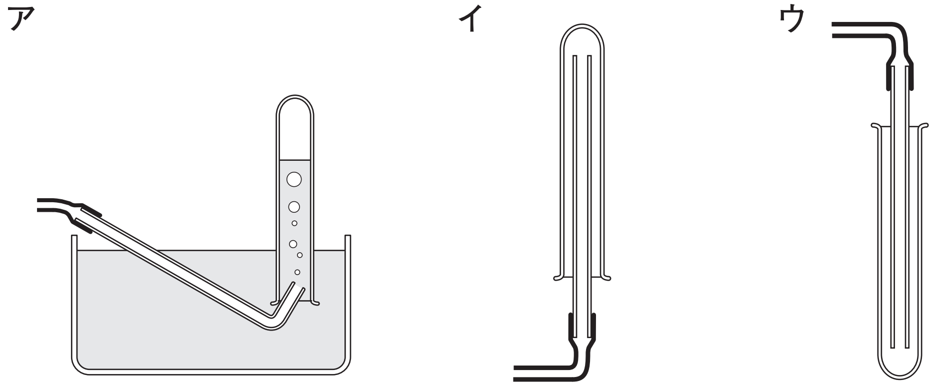
問題 3　二酸化炭素ができるときの反応

石灰石　＋　塩酸

→　二酸化炭素　＋　水　＋　塩化カルシウム

問題 4　二酸化炭素の収集方法について

(1)　二酸化炭素の集め方



水上置換法　　上方置換法　　下方置換法

二酸化炭素を集められる方法　（　ア・イ・ウ　）

二酸化炭素を純粋（じゅんすい）に集められる方法　（　ア・イ・ウ　）

【重要】　水上置換法について

水上置換法のよい点　・より純粋に気体を集めることができる。

・集まっている気体の体積を知ることができる。

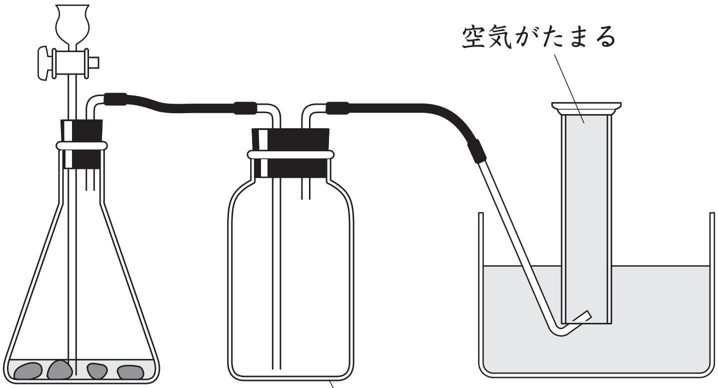
水上置換法の悪い点

・二酸化炭素のように、水にとける気体を集めようとすると、発生した気体の体積を正確に知ることができない。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

(2)　正確にはかるための工夫

下の図は、二酸化炭素の発生装置と水上置換法の間になにも入っていないびんを置いた図です。



①　三角フラスコ内で二酸化炭素が発生すると、二酸化炭素はびんへ送られる。

②　びんの中に二酸化炭素が入ると、下からたまり、その体積と同じだけ、もともとびんの中にあった空気がメスシリンダーの方へ送られる。

③　空気は二酸化炭素ほど水にとけないため、メスシリンダー内に発生した二酸化炭素とほぼ同じだけたまることになる。

・このとき、右の水そうにBTB液を加えておき、その色の変化を見ました。その色変化を観察すると

⇒　三角フラスコ内で、二酸化炭素が発生しても水そうのBTB液の色は緑色のままで、変化しなかった。

＝　はじめメスシリンダーには（　　　　　）がたまっていくため。

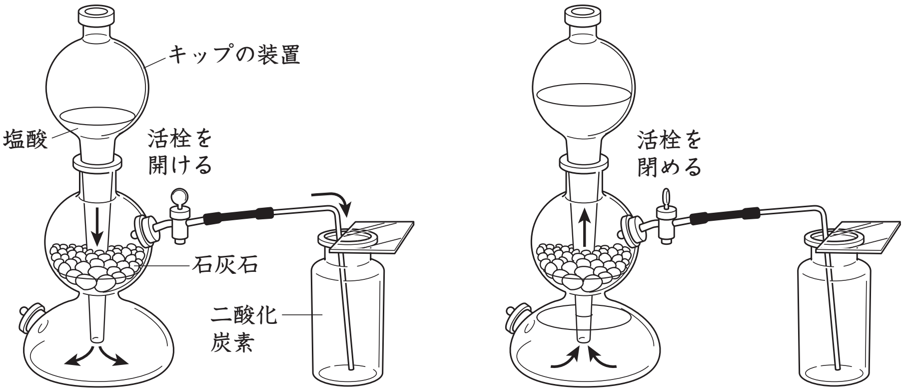
⇒　しばらく観察を続けていくと、水そうの中のBTB液の色は（　　　　）色に変化していった。

＝　びんの中の空気がすべて押し出され、二酸化炭素が水そうの方へ移動し、水にとけ、炭酸水となったため。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

(3)　キップの装置

コック（活栓(せん)）の開け閉めをすることで、気体の発生をさせたり、止めたりできる装置。



①　コックを開くと上の容器から塩酸が落ちてくる。

②　落ちてきた塩酸は下の容器にたまり、石灰石にふれ、反応がはじまる。

③　発生した二酸化炭素はガラス管を通り右の容器にたまる。

④　コックを閉めると、発生した二酸化炭素は石灰石のある容器にたまっていく。

⑤　たまった二酸化炭素は塩酸を押し下げる。

⑥　塩酸が下へ降り、石灰石とふれなくなり、反応が終わる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 5　二酸化炭素の発生の計算問題

(1)　酸素の発生する反応と二酸化炭素の発生する反応のちがい

酸素　⇒　二酸化マンガンと過酸化水素水の反応

⇒　過酸化水素だけが分解して酸素が発生する。

⇒　ひとつの薬品しかなくなっていかない。

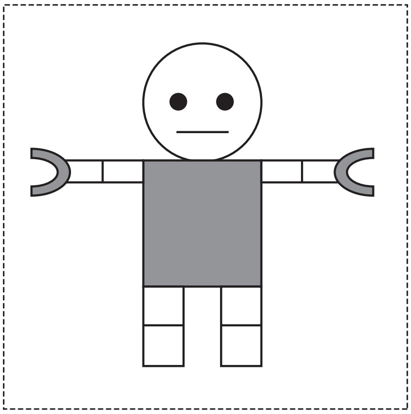
二酸化炭素　⇒　石灰石と塩酸の反応

⇒　炭酸カルシウムも塩化水素も反応して二酸化炭素が発生する。

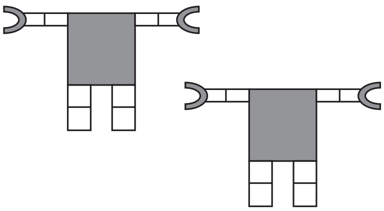
⇒　ふたつの薬品がなくなっていく。

(2)　設計図を使い、ロボットをつくろう。

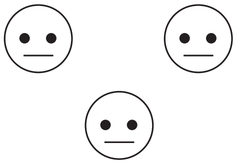
ロボットの設計図



工場にある材料⇒この材料で（　　　）体のロボットができる。



胴体の部品2つ



頭の部品3つ

ロボットは数が（　少ない・多い　）（　頭・胴体　）の部品の数しかできない。　これが化学反応のスタートだ!!

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

(3)　設計図がわかっている場合の考え方

石灰石10gに塩酸30cm³を加えていくと、ちょうど過不足なく反応して、二酸化炭素が６L発生しました。これについて、あとの計算をしなさい。

過不足なく　＝　余ったり、足りなくなったりせず、ぴったりであった。

①　石灰石20gと塩酸30cm³を加えると、二酸化炭素は何L発生しますか。

（　　　　）L

②　石灰石10gと塩酸120cm³を加えると、二酸化炭素は何L発生しますか。

（　　　　）L

③　石灰石20gと塩酸90cm³を加えると、二酸化炭素は何L発生しますか。

（　　　　）L

④　石灰石30gと塩酸60cm³を加えると、二酸化炭素は何L発生しますか。

（　　　　）L

⑤　石灰石８gと塩酸21cm³を加えると、二酸化炭素は何L発生しますか。

（　　　　）L

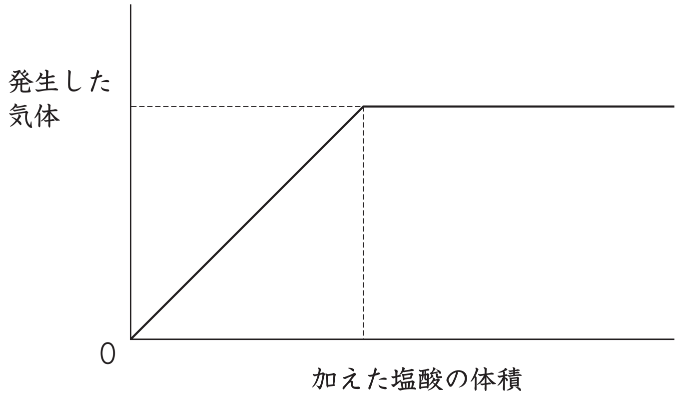
⑥　石灰石６gと塩酸24cm³を加えると、二酸化炭素は何L発生しますか。

（　　　　）L

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

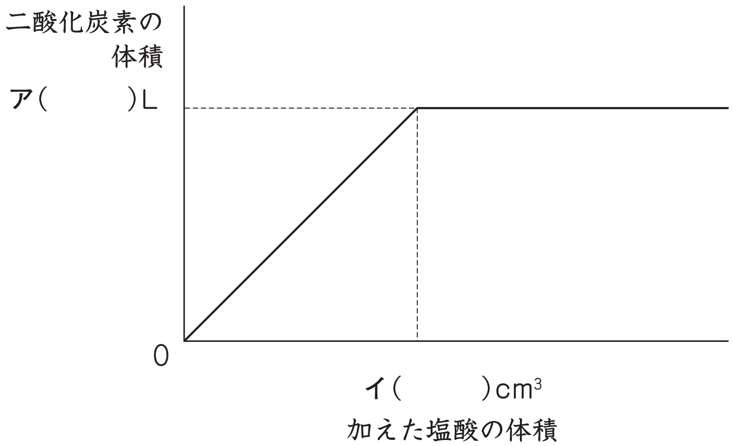
問題 6　表からグラフへ

気体発生グラフの形　⇒　気体のグラフは必ず一定になる。



(1)　石灰石10gにある濃さの塩酸を$5cm^3$ずつ加えていきました。このとき発生する二酸化炭素の体積を調べて表にしました。この表の数値を利用して，加えた塩酸の体積と発生した二酸化炭素の関係をグラフにしよう。

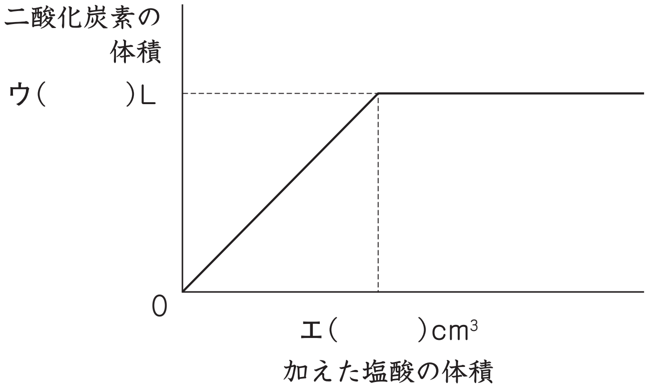
塩酸(cm^3)	5	10	15	20	25	30	35	40
二酸化炭素(L)	1	2	3	4	5	6	6	6



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

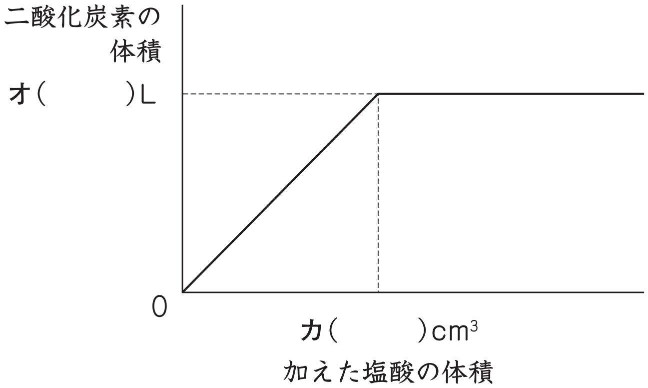
(2)　ある重さの石灰石にある濃さの塩酸を10cm^3ずつ加えていきました。このとき発生する二酸化炭素の体積を調べて表にしました。この表の数値を利用して，加えた塩酸の体積と発生した二酸化炭素の関係をグラフにしよう。

塩酸(cm^3)	10	20	30	40	50	60	70	80
二酸化炭素(L)	1	2	3	4	4.5	4.5	4.5	4.5



(3)　ある重さの石灰石にある濃さの塩酸を10cm^3ずつ加えていきました。このとき発生する二酸化炭素の体積を調べて表にしました。この表の数値を利用して，加えた塩酸の体積と発生した二酸化炭素の関係をグラフにしよう。

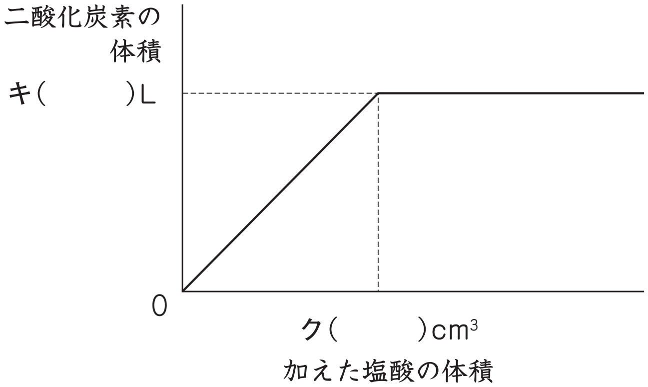
塩酸(cm^3)	10	20	30	40	50	60	70	80
二酸化炭素(L)	1	2	3	4	5	5.3	5.3	5.3



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

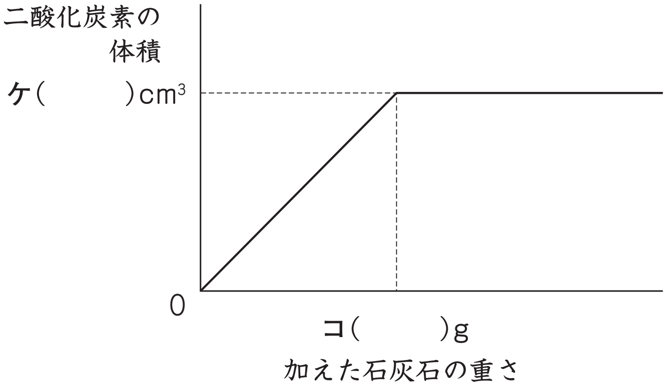
(4)　ある重さの石灰石にある濃さの塩酸を20cm^3ずつ加えていきました。このとき発生する二酸化炭素の体積を調べて表にしました。この表の数値を利用して，加えた塩酸の体積と発生した二酸化炭素の関係をグラフにしよう。

塩酸(cm^3)	20	40	60	80	100
二酸化炭素(L)	1	2	3	3.7	3.7



(5)　ある濃さの塩酸20cm^3準備して、石灰石を2gずつ加えていきました。このとき発生する二酸化炭素の体積を調べて表にしました。この表の数値を利用して、加えた石灰石の重さと発生した二酸化炭素の関係をグラフにしよう。

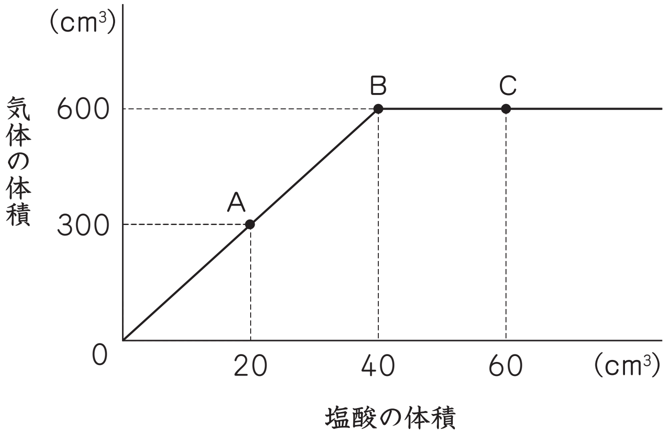
石灰石(g)	2	4	6	8	10	12
発生した気体(cm^3)	120	240	360	390	390	390



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 **7**　グラフを読む

2.4gの石灰石に同じ濃さの塩酸を少しずつ加えて、発生する気体の体積を同じ条件のもとではかり、グラフにしました。この実験について、あとの問いに答えなさい。



(1)　グラフのA・B・Cのとき、実験装置の中はどうなっていますか。それぞれ１つずつ選び、記号で答えなさい。

A（　　　）B（　　　）C（　　　）

ア　石灰石は残っていないが、塩酸は残っている。

イ　塩酸は残っていないが、石灰石は残っている。

ウ　石灰石も塩酸も残っていない。

エ　石灰石も塩酸も残っている。

(2)　この実験を①～③のように変えたとき、グラフはどのように変化しますか。次の**ア**～**カ**のグラフからそれぞれ選びなさい。ただし、**ア**のグラフは最初のものと同じものを示しています。

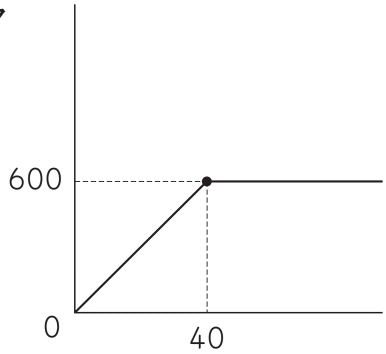
①　石灰石の重さを1.2gにする。（　　　）

②　加える塩酸の濃さを２倍にする。（　　　）

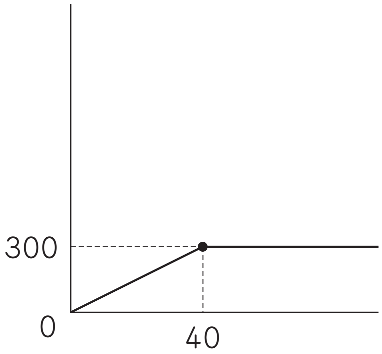
③　石灰石の重さを4.8g、加える塩酸の濃さを４倍にする。（　　　）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

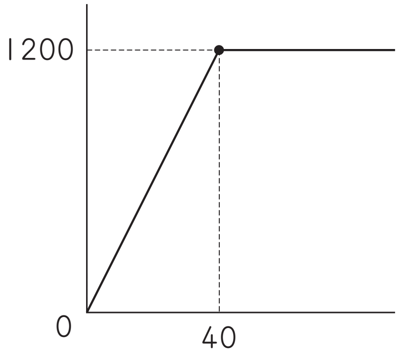
ア



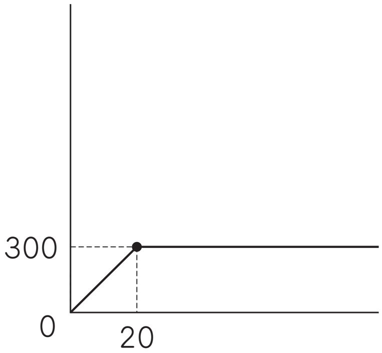
イ



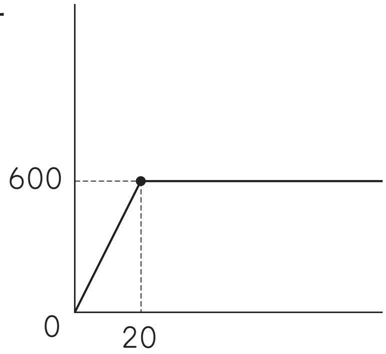
ウ



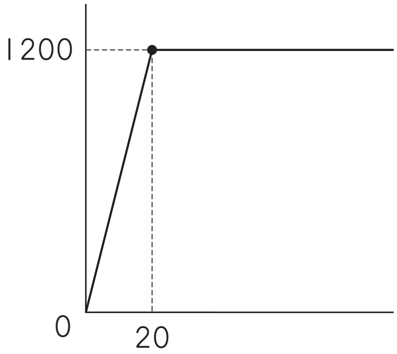
エ



オ



カ



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 8　条件を変えて計算する

石灰石3.6gは2％の塩酸100gと過不足なく反応して、二酸化炭素が600cm^3発生することがわかっています。このあと条件を(1)～(6)のように変化させたとき発生する気体はどうなりますか。ただし、体積は同じ条件ではかるものとします。

(1)　7.2gの石灰石に1.5％の塩酸を200g加える。　（　　　）cm^3

(2)　(1)のとき、石灰石は何g残りますか。残らない場合には×を答えなさい。

（　　　）g　・　×

(3)　4.5gの石灰石に1％の塩酸を200g加える。　（　　　）cm^3

(4)　(3)のとき、石灰石は何g残りますか。残らない場合には×を答えなさい。

（　　　）g　・　×

(5)　5.4gの石灰石に3％の塩酸を200g加える。　（　　　）cm^3

(6)　(5)のとき、石灰石は何g残りますか。残らない場合には×を答えなさい。

（　　　）g　・　×

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第23講 ● 確認テスト

【チェックしよう】

二酸化炭素について、あとの問いに答えなさい。

(1)　二酸化炭素の性質(せいしつ)、集め方について、（　　　）の中の正しい方を選びなさい。また、〈　　　〉にはあてはまることばや数値を答えなさい。

①　二酸化炭素は空気の約〈　　　　〉倍の重さがある。

②　二酸化炭素は燃え（　る・ない　）気体である。

③　水にとける気体で、水にとけた水溶液(えき)を〈　　　　　　〉といい、弱い（酸性・アルカリ性・中性）を示します。

④　〈　　　　　　〉に反応すると白くにごる。

⑤　〈　　　　　　　　　　　　　〉水溶液に大変よく吸収される。

(2)　2gの石灰石に少しずつある濃さの塩酸を加えていくと下の表のように二酸化炭素が発生しました。これについて、あとの問いに答えなさい。

塩酸(cm^3)	10	20	30	50	70
発生した気体(cm^3)	200	400	600	800	800

①　2gの石灰石とちょうど反応する塩酸は何cm^3ですか。　（　　　　）cm^3

②　この実験で塩酸を10cm^3加えたとき、とけ残っている石灰石は何gですか。　（　　　　）g

③　6gの石灰石をすべてとかすために必要な塩酸は何cm^3ですか。　（　　　　）cm^3

④　③のときに発生する二酸化炭素は何cm^3ですか。　（　　　　）cm^3

⑤　10gの石灰石に200cm^3の塩酸を加えると、二酸化炭素は何cm発生しますか。　（　　　　）cm^3

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

〈Note〉

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第23講 ● 二酸化炭素を解く

問題 1

ない

問題 4

(1)　(順に)　ア・ウ　　ア

(2)　(順に)　空気　　黄

問題 5

(2)　(順に)　2　　少ない　　胴体

(3)　①　6L　　②　6L　　③　12L

④　12L　　⑤　4.2L　　⑥　3.6L

問題 6

(1)　ア　6L　　イ　30cm^3　　(2)　ウ　4.5L　　エ　45cm^3

(3)　オ　5.3L　　カ　53cm^3

(4)　キ　3.7L　　ク　74cm^3　　(5)　ケ　390cm^3　　コ　6.5g

問題 7

(1)　A　イ　　B　ウ　　C　ア

(2)　①　エ　　②　オ　　③　カ

問題 8

(1)　900cm^3　　(2)　1.8g　　(3)　600cm^3

(4)　0.9g　　(5)　900cm^3　　(6)　×

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第23講 • 確認テスト

解答

(1)　①　1.5倍　②　ない　③　炭酸水、酸性

④　石灰(かい)水　⑤　水酸化ナトリウム

(2)　①　$40cm^3$　②　1.5g　③　$120cm^3$

④　$2400cm^3$　⑤　$4000cm^3$

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。